?Université Hassiba Benbouali de Chlef
Faculté de génie Civil et d'Architecture
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

Jeudi 21 février 2013

Niveau : **1 Licence** **Examen final du S1 - Physique du bâtiment 1** Durée : **1h30mn.**

Exercice 01 : 06 Points

1. Donner les unités des grandeurs physiques suivantes, en faisant une analyse dimensionnelle :

$$\sqrt{\frac{G.\overline{h}}{c^3}}\ ;\ \frac{1}{4\pi}.\frac{q.q'}{r^2}\ ;\ \frac{h}{g}.\sqrt{\frac{g}{2h}}\ \text{Avec, G : en } \frac{m^3}{kg.s^2},\ \overline{h}\ \text{en}\ \frac{kg.m^2}{s},\ h\ \text{: une distance.}$$

2. Les deux relations physiques suivantes de la force F, sont-elles correctes dimensionnellement!? En cas d'erreurs, proposer une correction par l'ajout des paramètres physiques adéquats :

$$F = \frac{t.P}{h}\ ;\ F = d.P.t\text{, avec } P \text{ : une pression, } h, d \text{ : des distances, } t \text{ : un temps.}$$

Exercice 02 : 05 Points

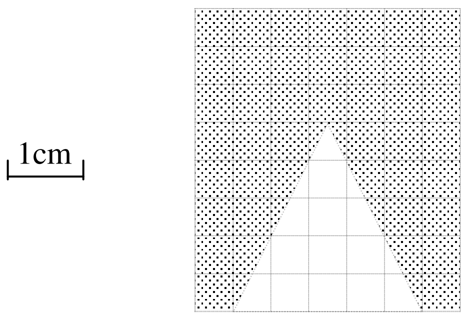
Pour les deux vecteurs suivants :

$$\vec{F}_1 = \vec{i} + 3\vec{j} - 5\vec{k}\ ,\ \vec{F}_2 = 2\vec{i} - 4\vec{j} + 6\vec{k}$$

1. Calculer : Le produit vectoriel et le produit scalaire.
2. Déterminer les composantes d'un vecteur $\vec{T}$ orthogonal au plan formé par $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$ et dont son module est égal à 1.
3. Déterminer la surface du triangle formé par les deux vecteurs $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$.
4. Déterminer le vecteur unitaire $\vec{u}$ porté par le vecteur $\vec{T}$.

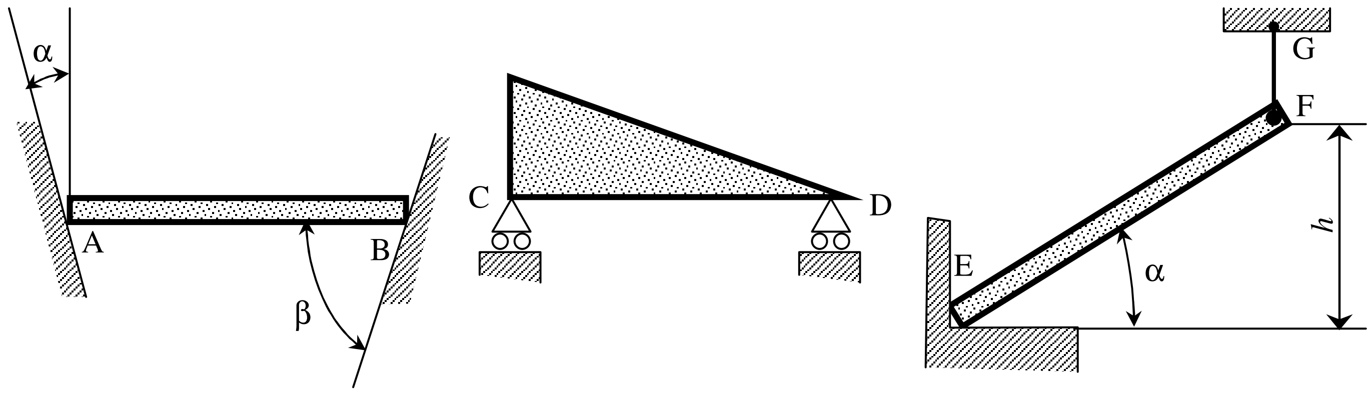
Exercice 03 : 04 Points

Déterminer le barycentre de la figure plane hachurée suivante. Le schéma est à l'échelle réelle.



Exercice 04 : 05 Points.

1. Pour les barres AB, CD et EF, considérées comme des corps solides, remplacer (sur les schémas) les liaisons par les réactions et forces convenables.
2. Déterminer les réactions aux appuis pour la barre AB.
3. Déterminer le moment de toutes les forces agissantes sur la barre EF, par rapport à E. En déduire la tension du fil FG (de poids négligeable), au point F. On donne g = 9,81 m/s^2, m = 10 Kg (la masse de la barre), l = 2 m (la longueur de la barre) et h = 1 m.



Bon courage et bonne chance *Chargé du module :* **E.-H. OMAR**

جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف   الخميس 21 فيفري 2013
كلية الهندسة المدنية والهندسة المعمارية
قسم الهندســـة المعمـــارية
المستوى: **الأول**   **امتحان السداسي الأول – فيزياء البناية 1**   المدة : **1سا و30د.**

السؤال الأول : 06 نقاط

1. أعط وحدات المقادير الفيزيائية المعبر عنها بالعلاقات التالية :

$\sqrt{\frac{G.\bar{h}}{c^3}}$ ؛ $\frac{1}{4\pi}.\frac{q.q'}{r^2}$ ؛ $\frac{h}{g}.\sqrt{\frac{g}{2h}}$ ، حيث : G بـ $\frac{m^3}{kg.s^2}$ ، $\bar{h}$ بـ $\frac{kg.m^2}{s}$ ، h : مسافة.

2. هل العلاقتان الفيزيائيتان التاليتان صحيحتان بعديا !؟ في حالة الخطأ، أعط اقتراحا لتصحيحها بإضافة مقادير فيزيائية مناسبة.

$F=\frac{t.P}{h}$; $F=d.P.t$ ، P : ضغط، h,d : مسافات، t : زمن.

السؤال الثاني : 05 نقاط

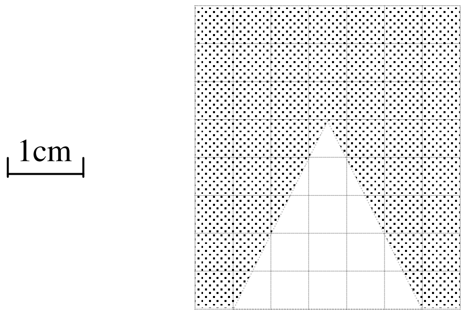
للشعاعين التاليين :

$$\vec{F}_1=\vec{i}+3\vec{j}-5\vec{k}\ ,\ \vec{F}_2=2\vec{i}-4\vec{j}+6\vec{k}$$

1. أحسب الجداءين الشعاعي والسلمي؛
2. أوجد مركبات الشعاع $\vec{T}$ العمودي على المستوي المشكل بالشعاعين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ والذي طويلته تساوي 1؛
3. أوجد مساحة المثلث المحدد بالشعاعين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$؛
3. أوجد مركبات شعاع الوحدة للشعاع $\vec{T}$.

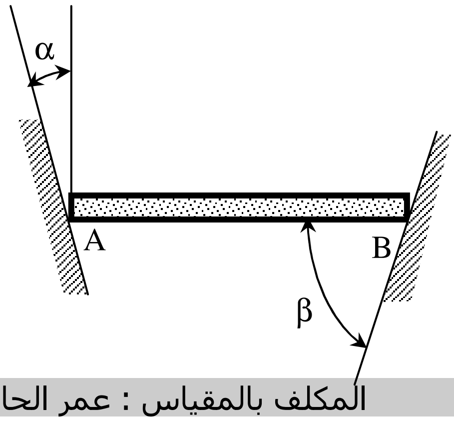
السؤال الثالث : 04 نقاط

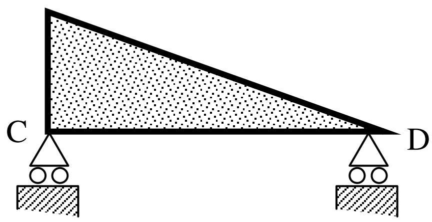
أوجد إحداثيات مركز الكتل للشكل المستوي المهشر التالي. الرسم بالمقياس الحقيقي.

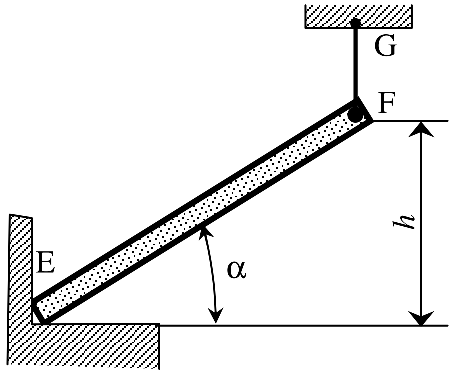


السؤال الرابع : 05 نقاط

1. للعوارض AB ، CD و EF، التي نعتبرها أجساما صلدة، عوض الوصلات على الرسم بردود أفعال وقوى مناسبة.
2. أوجد ردود الأفعال عند الوصلات للعارضة AB.
3. أوجد مجموع العزوم للقوى الخارجية المؤثرة على العارضة EF بالنسبة للنقطة E. استنتج قيمة توتر الخيط EG (المهمل الكتلة)، في النقطة F. تعطى : g = 8,81 m/s2 ، m = 10 Kg (كتلة العارضة)، l= 2m (طول العارضة)، h = 1 m.







بالتوفيق والنجاح   المكلف بالمقياس : عمر الحاج

Université Hassiba Benbouali de Chlef
Faculté de génie Civil et d'Architecture
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

Jeudi 21 février 2013

Niveau : **1 Licence** Corrigé de l'**Examen final du S1** **- Physique du bâtiment 1** Durée : **1h30mn.**

Nom : Prénom : Groupe :

Soyez brefs et clairs. Ne pas détailler ! N° d'inscription :

Réponse 01 : 6 Pts

I. Dimensions et unités :

1. $\left[\sqrt{\frac{G.\bar{h}}{c^3}}\right]=\sqrt{\frac{L^3.M^{-1}.T^{-2}.M.L^2.T^{-1}}{L^3.T^{-3}}}=L$, en m (mètre). 1Pt

2. $\left[\frac{h}{g}\sqrt{\frac{g}{2h}}\right]=\left[\frac{L}{L.T^{-2}}\sqrt{\frac{L.T^{-2}}{L}}\right]=T$, en s (Seconde). 1Pt

3. $\left[\frac{1}{4\pi}.\frac{q.q'}{r^2}\right]=\left[\frac{I^2.T^2}{L^2}\right]=I^2.T^2.L^{-2}$, en $A^2.s^2/m^2$. 1Pt

II. Analyse dimensionnelle :

$F\overset{?}{=}\frac{t.P}{h}$, $F\overset{?}{=}d.P.t$

Les deux formules sont des combinaisons de mêmes paramètres : $[F]$, L, $[P]$ *et* T. Donc, l'analyse sera la même.

D'où, l'équation universelle aux dimensions :

$[F]^{\alpha}.[t]^{\beta}.[h]^{\gamma}.[P]^{\theta}=1$

Remplaçons les parmètres par ses demensions :

$\left[M.L.T^{-2}\right]^{\alpha}.[T]^{\beta}.[L]^{\gamma}.\left[M.L^{-1}.T^{-2}\right]^{\theta}=1$ 0,5Pt

Soit :

$M^{\alpha+\beta}.L^{\alpha+\gamma-\theta}.T^{-2\alpha+\beta-2\theta}=1$ (Physiquement impossible).

La solution mathématique de cette dernière équation est :

$$\begin{cases}\alpha+\beta=0\Rightarrow\beta=-\alpha,\\ \alpha+\gamma-\theta=0\Rightarrow\gamma=-2\alpha,\\ -2\alpha+\beta-2\theta=0\Rightarrow\theta=\frac{3}{2}\alpha\end{cases}$$ 1,5Pt

$[F]^{\alpha}.[t]^{-\alpha}.[h]^{-2\alpha}.[P]^{-\frac{3}{2}\alpha}=1$, soit en posant $\alpha=2$:

$[F]^2.[t]^{-2}.[h]^{-4}.[P]^{-3}=1$, d'où la formule correcte :

$[F]=[t][h]^2.\sqrt{[P]^3}$ 0,5Pt

Cette dernière révèle que deux équations proposées nécessitent les corrections suivantes :

1. $[F]=\frac{[t][P]}{[h]}.\sqrt{[P]}.L^3$. Par exemple : $F=\frac{t.P^{\frac{3}{2}}}{h}.V$, V : *Volume*.

2. $[F]=[d][P]^{\frac{3}{2}}.[t].L$. Par exemple : $F=S.P^{\frac{3}{2}}.t$, S : *Surface*. 0,5Pt

Réponse 02 : 5 Pts

$\vec{F}_1=\vec{i}+3\vec{j}-5\vec{k}$, $\vec{F}_2=2\vec{i}-4\vec{j}+6\vec{k}$

1.a. $\vec{F}_1\wedge\vec{F}_2$:

$$\begin{cases}1\\3\\-5\end{cases}\wedge\begin{cases}2\\-4\\6\end{cases}=\begin{cases}(3.6-5.4)\\-(1.6+5.2)\\(1.-4-3.2)\end{cases}=\begin{cases}18-20\\-(6+10)\\-4-6\end{cases}=\begin{cases}-2\\-16\\-10\end{cases}$$

$\vec{F}_1\wedge\vec{F}_2=-2\vec{i}-16\vec{j}-10\vec{k}$ 1,5Pt

1.b. $\vec{F}_1\bullet\vec{F}_2$:

$\vec{F}_1\bullet\vec{F}_1=\left(\vec{i}+3\vec{j}-5\vec{k}\right)\bullet\left(2\vec{i}-4\vec{j}+6\vec{k}\right)$

$1.2+3.-4-5.6=2-12-30=-40$ *unités*.

2. $\vec{T}=x\vec{i}+y\vec{j}+z\vec{k}=\lambda.\left(\vec{F}_1\wedge\vec{F}_2\right)$ 1Pt

$\left\|\vec{T}\right\|=\left\|\lambda.\left(-2\vec{i}-16\vec{j}-10\vec{k}\right)\right\|=1$

Soit, $\left\|\vec{T}\right\|=\lambda.\sqrt{2^2+16^2+10^2}=19{,}29\lambda=1$

$\Rightarrow\lambda=\frac{1}{19{,}29}=0{,}0533$. Surface du triangle formé par $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$: 1,5Pt

$S_{\vec{F}_1\vec{F}_2}=\frac{1}{2}\left(\vec{F}_1\wedge\vec{F}_2\right)=\frac{19{,}29}{2}=8{,}64$ *unités*.

4. Vecteur unitaire porté sur $\vec{T}$:

$\vec{u}=\frac{\vec{T}}{\left\|\vec{T}\right\|}=\vec{T}$, car $\left\|\vec{T}\right\|=1$. 1Pt

$\vec{T}$ est lui-même un vecteur unitaire.

…/…

Réponse 03 : 4 Pts

A cause de la symétrie, $x_{G1} = x_{G2} = x_G = 0$ — 1Pt

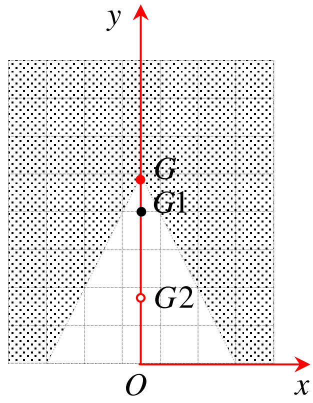
$y_G = \dfrac{y_{G1}.S_1 - y_{G2}.S_2}{S_1 - S_2}$;

$y_{G1} = 2\,cm$; $y_{G2} = 0{,}83\,cm.$ — 1Pt

$S_1 = 4.3{,}5 = 14\,cm^2$; $S_2 = 2{,}5.2{,}5 = 6{,}25\,cm^2$ — 1Pt

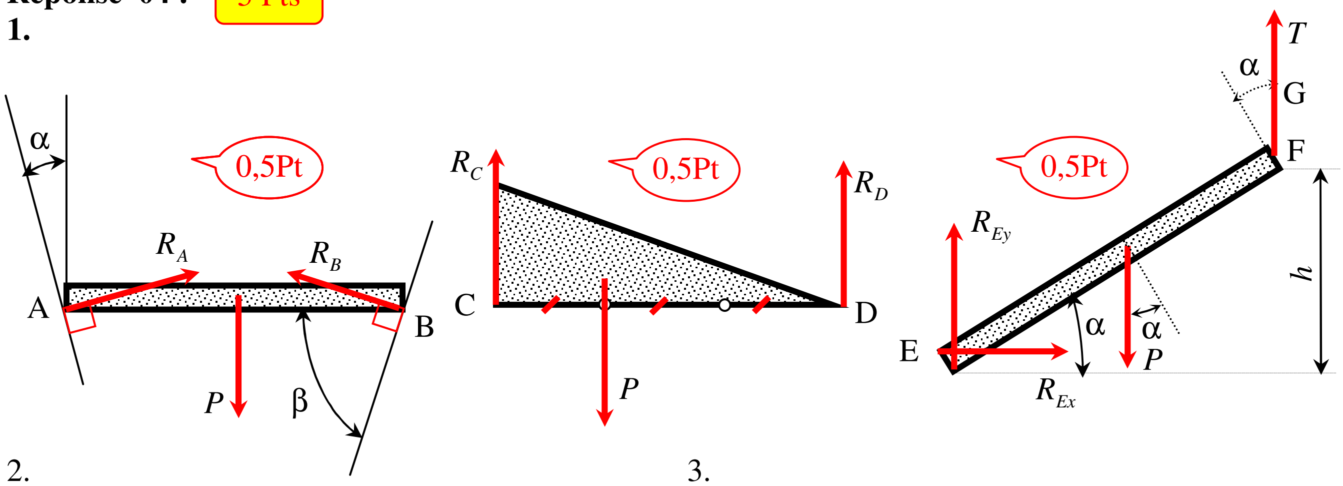
D'où :

$y_G = \dfrac{2.14 - 0{,}83.6{,}25}{14 - 6{,}25} = 2{,}94\,cm$ — 1Pt



Réponse 04 : 5 Pts

1.



2.

$\sum F_x = 0 : R_A.\cos\alpha - R_B.\sin\beta = 0$ — 0,5Pt

$\Rightarrow R_B = \dfrac{\cos\alpha}{\sin\beta}.R_A$ — 0,5Pt

$\sum F_y = 0 : R_A.\sin\alpha + R_B.\cos\beta - P = 0$ — 0,5Pt

$R_A.\left(\dfrac{\sin\alpha.\sin\beta + \cos\alpha.\cos\beta}{\sin\beta}\right) - P = 0$

$\Rightarrow R_A = \dfrac{\sin\beta}{\sin\alpha.\sin\beta + \cos\alpha.\cos\beta}.P$ — 0,5Pt

$R_B = \dfrac{\cos\alpha}{\sin\alpha.\sin\beta + \cos\alpha.\cos\beta}.P$ — 0,5Pt

3.

$\sum M/E = 0 : -\left\|\overrightarrow{EO} \wedge \overrightarrow{P}\right\| + \left\|\overrightarrow{EF} \wedge \overrightarrow{T_G}\right\| = 0$

Soit :

$\sum M/E = 0 : -\dfrac{l}{2}.P.\cos\alpha + l.T_G.\cos\alpha = 0$

D'où : — 0,5Pt

$T_G = \dfrac{P}{2}$ — 0,5Pt

Document en ébauche.
Prière m'informer de toute erreur ou omission.
Site : www.hajomar.com
Physique du bâtiment : www.hajomar.com/jpa
Contact :

Chargé du module : OMAR El-HAdj